

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number **05088605 A**

(43) Date of publication of application: 09.04.93

(51) Int. Cl      **G09B 9/058**  
**G09B 9/02**  
**G09B 9/05**

(21) Application number: 03207056

(71) Applicant: **HONDA MOTOR CO LTD**

(22) Date of filing: 19.08.91

(72) Inventor: **MIYAMARU YUKIO**  
**YAMAZAKI GORO**

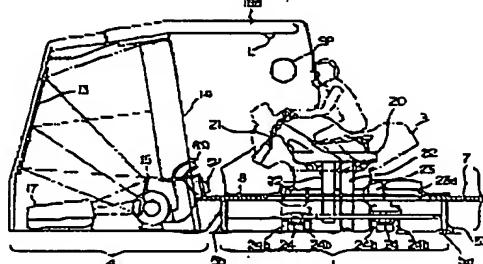
(54) RIDING SIMULATION DEVICE

COPYRIGHT (C)1993,JPO&Japio

(57) Abstract:

PURPOSE: To obtain an image which is easy to see for a driver without intercepting the light emitted by a video device by the driver by projecting the image on a curved screen from behind.

CONSTITUTION: A display means 4 is equipped with the curved screen 14 which has its center on the side where there is a dummy motorcycle 3 and the video device 17 which projects the image on the curved screen 13 from behind. The video device 17 projects the image, reflected by mirrors 15 and 13, on the curved screen 14 from behind. The image projected on the curved screen 14 from the video device 17 is supplied from behind the curved screen 14, so the projection is impeded by neither the dummy motorcycle 3 nor the motion of the driver and the projected image is an image which is easy for the driver to see and provides presence. Further, the image reflected by the mirrors is projected on the curved screen to obtain a long optical distance with a short distance, thereby making the device compact on the whole.



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-88605

(43)公開日 平成5年(1993)4月9日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

G 0 9-B 9/058  
9/02 5 1 4  
9/05

識別記号

序内整理番号  
8603-2C  
8603-2C  
8603-2C

F I

技術表示箇所

(21)出願番号

特願平3-207056

(71)出願人

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(22)出願日

平成3年(1991)8月19日

(72)発明者

宮丸 幸夫

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会  
社本田技術研究所内

(72)発明者

山崎 五郎

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会  
社本田技術研究所内

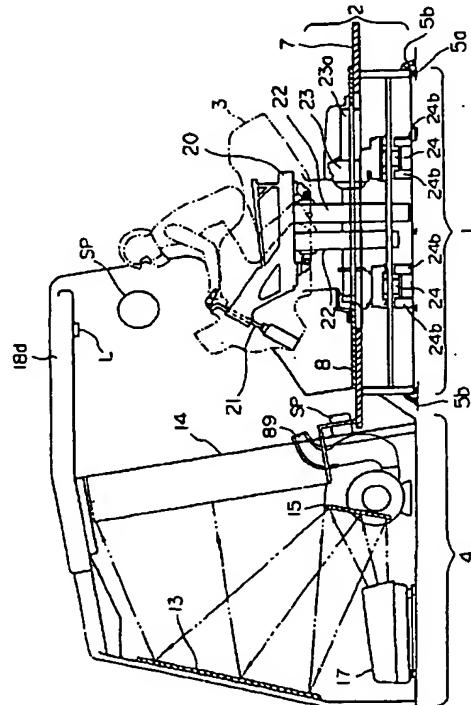
(74)代理人 弁理士 志賀 正武 (外2名)

(54)【発明の名称】 ライディングシミュレーション装置

(57)【要約】

【目的】 映像装置から発せられる光が運転者によって遮られることなく、かつ運転者にとって見やすい画像が得られる二輪車のライディングシミュレーション装置を提供する。

【構成】 ディスプレイ手段は、模擬二輪車の存する側に中心を持つ湾曲スクリーンと、該湾曲スクリーンに背面から画像を投影する映像装置とを備える。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 運転者によって操縦操作される模擬二輪車と、この模擬二輪車の前方に対向配置され、予め記録しておいた走行シーンを画像表示するディスプレイ手段と、前記模擬二輪車に模擬走行挙動を与える可動手段と、前記操縦操作に対応して前記ディスプレイ手段と可動手段とを制御し、走行状態をシミュレートする制御手段とから構成されるライディングシミュレーション装置において、前記ディスプレイ手段は、前記模擬二輪車の存する側に中心を持つ湾曲スクリーンと、該湾曲スクリーンに背面から画像を投影する映像装置とを具備することを特徴とするライディングシミュレーション装置。

【請求項2】 前記映像装置は、ミラーによる反射映像を用いて前記湾曲スクリーンに背面から投影することを特徴とするライディングシミュレーション装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、人が搭乗可能な模擬二輪車を用い、運転者の操縦操作に従って走行状態をシミュレートするライディングシミュレーション装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、模擬車両とCRTディスプレイとを組み合わせ、操縦操作に合わせてこのディスプレイ手段を変化させ、ライディング感覚でゲームを楽しめるようにした遊戯用のシミュレーション装置が知られている。そして、この種のライディングシミュレーション装置において、ディスプレイ手段に、模擬車両の存する側に中心を持つ湾曲スクリーンと、該湾曲スクリーンに前面から（模擬車両側から）画像を投影する映像装置を用いたものが開発されている（特開昭51-24344号公報参照）。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記したシミュレーション装置は飛行機の訓練用として開発されたものであり、これをそのまま二輪車に適用しようとすると、以下の不具合が生じるおそれがある。

【0004】 すなわち、二輪車の場合、操縦操作に応じて車両がロール動、ヨー動、およびピッチ動を行っため、運転者の体、特に頭部が前後左右および上下方向に動くこととなり、この運転者の頭部によって映像装置から発せられた光が遮られてしまうと言う不具合が生じるおそれがある。

【0005】 この発明は上述した事情に鑑みてなされたもので、映像装置から発せられる光が運転者によって遮られることがなく、かつ運転者にとって見やすい画像が得られる二輪車のライディングシミュレーション装置を提供することを目的としている。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 請求項1記載の発明にあっては、運転者によって操縦操作される模擬二輪車と、この模擬二輪車の前方に対向配置され、予め記録しておいた走行シーンを画像表示するディスプレイ手段と、前記模擬二輪車に模擬走行挙動を与える可動手段と、前記操縦操作に対応して前記ディスプレイ手段と可動手段とを制御し、走行状態をシミュレートする制御手段とから構成されるライディングシミュレーション装置において、前記ディスプレイ手段は、前記模擬二輪車の存する側に中心を持つ湾曲スクリーンと、該湾曲スクリーンに背面から画像を投影する映像装置とを具備することを特徴としている。

【0007】 請求項2記載の発明では、前記映像装置は、ミラーによる反射映像を用いて前記湾曲スクリーンに背面から投影することを特徴としている。

## 【0008】

【作用】 上記構成のライディングシミュレーション装置によれば、映像装置から湾曲スクリーンへ映し出される画像は、湾曲スクリーンの背面側から供されるので、それが模擬二輪車あるいはその運転者の動きによって妨げられることはなく、また湾曲スクリーンによって映し出される画像は運転者にとって見易くかつ臨場感のある像となる。また、ミラーによる反射映像を用いて前記湾曲スクリーンに背面から投影する構造とすれば、短い距離で光路を長くとることができ、装置全体のコンパクト化が図れる。

## 【0009】

【実施例】 以下、図面を参照してこの発明の実施例について説明する。

## A. 実施例の機械的構成

図1～図3は、この発明の一実施例によるライディングシミュレーション装置の機械的構成を示す側面図、背面図および平面図である。まず、図1を参照し、この実施例の概略構造を説明する。この図において、1は基台、2はこの基台1に配設される可動機構部である。3は実際の二輪車を模倣した模擬二輪車である。この模擬二輪車3は、車体フレーム20、ハンドル機構21、これら覆うカウリング／シート、および車体該フレーム20に配備されて運転者の運転操作を検出する各種センサ等から構成されている。なお、この各種センサの詳細については後述する。

【0010】 4は基台1に対向配置され、二輪車の運転状況を音響および映像により再現するディスプレイ装置である。このディスプレイ装置4は、走行シーン等の映像を投影するビデオプロジェクタ17と、該プロジェクタ17から投影された画像を反射する一次反射鏡15および二次反射鏡13と、湾曲スクリーン14とから構成され、運転状況に対応した映像を再現する。また、このディスプレイ装置4には、運転者に対して左右R/Lチャンネルのステレオ音場を形成するスピーカSPと、搭

乗時のライティングを施すスポットライトと、運転者に対して走行感を与えるための送風用ファン89とが所定箇所に据え付けられている。送風用ファン89は、プロジェクト17が配置される湾曲スクリーン14背部のブース内に配置される。この送風用ファン89はブース内の温度上昇を押さえる働きも行うものであり、車速が0の時でも一定時間オン状態となるように制御される。

【0011】次に、図1～図3を参照し、上述した可動機構部2の概略構成について説明する。この可動機構部2は、模擬二輪車3に配設され、運転者の運転操作を検出する各種センサの出力に基づき該模擬二輪車3にロール動、ピッチ動およびヨー動を与えるものである。このような可動機構部2は、ピッチ可動機構22と、ロール可動機構23と、ヨー可動機構24とからなる。ピッチ可動機構22は、模擬二輪車3を構成する車体フレーム20と係合し、該フレーム20を上下動させてピッチ動を与える。ロール可動機構23は、このピッチ可動機構22と共に、模擬二輪車3をロール軸23a回りに傾動させてロール動を与える。

【0012】ヨー可動機構24は、基台1の長手方向前部および後部の所定位置にそれぞれ敷設されたスライドレール24bの間に固設されたスライドモータと、このモータに接続されるギアボックスおよびシャフト24aとから構成されており、基台1上に配設されるスライドテーブル8を左右逆方向に移動させることで、上記ピッチ可動機構22およびロール可動機構23と共に、模擬二輪車3を左右にスイングさせてヨー動を与えるようしている。こうしたロール可動機構23とヨー可動機構24とは、図4に示すように、回転支持部24cを介して連設しており、上記ヨー動を与えた時に、ロール軸23aをもスイングさせるように構成されている。なお、これら可動機構22, 23, 24は、それぞれ図示されていないコンピュータシステムによって制御されるものであり、このコンピュータシステムの構成については後述する。

【0013】次に、図4～図17を参照し、このライティングシミュレーション装置各部の構成について説明する。

#### (a) 基台1の構成

図5は、上述した基台1の要部を示す分解斜視図である。この図において、5はこの基台1の主体をなす基台フレームである。この基台フレーム5の上面には、メインボード7が固設されると共に、このメインボード7上にスライドプレート8aを介して上述したスライドテーブル8が滑動自在に配設される。ここで、スライドテーブル8は、上述したヨー可動機構24によって可動する。メインボード7とスライドテーブル8とはともに、持ち運びの便宜を考慮し分割可能な構造としている。すなわち、図19に示すように厚さを本体の半分に設定された互いの接合部7a(8a)を、ボルト7b(8b)

とナット7c(8c)によって固定する構造としている。なお、これら床部は、リアルな感じが得られるよう、路面色とほぼ同じ色になるように着色されている。

【0014】6は基台1の長手方向両側面に固定されるステップ架台である。このステップ架台6には、昇降用ステップ板6aと側板6bとがそれぞれ固設される。9はメインボード7上に敷設される各種ケーブルのコネクタ端を固定するコネクタカバーである。また、5aは基台1の下部周囲を覆う可撓性を有するカバーである。これにより、基台1の下端に設けた傾斜調整機構5bを調整するときに生じがちな、地面と基台1下端との間の隙間をなくし、基台1内に揚塵埃等が侵入するのを未然に防ぐ。

#### 【0015】(b) ディスプレイ装置4の構成

図6～図8は、上述したディスプレイ装置4の構造を示す分解斜視図である。まず、図6は該装置4のフレーム構造を示す図である。この図に示すように、ディスプレイ装置4は、プロジェクト部フレーム10と、スクリーン部フレーム11と、これらフレームを接続するフレームクロス12とから構成される。プロジェクト部フレーム10には、前述したビデオプロジェクタ17と、二次反射鏡13とが配備され、この二次反射鏡13は図中Bで示される位置に取付けられる。また、スクリーン部フレーム11には、図中Aで示す位置に湾曲スクリーン14が固定される。

【0016】一方、一次反射鏡15は、図7に示すフレーム構造の一次反射鏡固定フレーム16によって固定される。そして、該フレーム16は、図6に示す位置Cに配設される。これにより、ビデオプロジェクタ17の映像は、図1に示す光路を経て湾曲スクリーン14上へ投影される。この湾曲スクリーン14は、模擬二輪車3が存する側に中心を持つようにスクリーン面に所定の曲率を持たせて湾曲させたものである。このようにすることで、投影画像が良好になるばかりか、模擬二輪車3の運転者に対して臨場感のある走行シーンを与えることができる。なお、好ましくは、模擬二輪車上の運転者からスクリーンまでの距離が等しくなるように、言い換えれば曲率中心が運転者の近傍に位置するように、スクリーン14を湾曲させる。運転者のスクリーン14に対する焦点距離の変化を押さえてできるだけ見易くするためである。

【0017】なお、運転者は主にスクリーンの中心部分に重点をおいて見ることから、スクリーンの中心部分のみ鮮明な画像が得られるようにすれば足りる。勿論、湾曲スクリーン14の左右両端部に映し出される画像を、一次あるいは二次反射鏡13, 15の反射面形状を適宜形状にすることによって、鮮明な像が得られるように調整してもよい。

【0018】次に、図8は上記フレームに装着されるパネルの組み立てを示すアセンブリ図である。この図に示

すように、まず、プロジェクト部フレーム10の両側面にプロジェクト部側板18jが取付けられる。なお、このプロジェクト部側板18jには、ドア部材18kが設置される。次いで、フレーム10とフレーム11との間にサイドボード18iが取付けられ、さらに、スクリーン部フレーム11の両側面には、このサイドボード18iと嵌合するスクリーン部側板18cが取付けられる。また、この側板18cには、湾曲スクリーン14を囲むためのスライドボード18aが嵌合するようになっている。

【0019】スライドボード18aの内側には、前述したスピーカSPを装着するためのスピーカ取付板が取付けられる。次に、これらフレーム10、11の上面およびフレーム11の背面にかけて、天板18d～18gが取付けられ、ディスプレイ装置4の屋根を形成する。なお、天板18dには、前述したスポットライトL(図1参照)と、送信器とが配設される。ここで、この送信器は、運転者が装着するヘルメットに内蔵されたヘッドホンへ音声を送信するためのものである。このヘッドホンは、受信器とスピーカとが一体化されたものである。なお、この送信手段としては、FM等の電波や赤外線などが考えられる。

#### 【0020】(c) 模擬二輪車3の構成

次に、図9を参照し、模擬二輪車3およびこれに係合するピッチ可動機構22の要部の構成について説明する。この図において、21aは運転者のハンドル操作に対応した反力を与えるハンドル可動モータであり、これにより実際に近いハンドル操作感を産み出している。21bはこのハンドル操作時のトルクを検出するハンドルトルクセンサである。21cは上記ハンドル可動モータ21aを支持するモータステーである。

【0021】車体フレーム20には、クラッチ操作を検出するクラッチセンサ25、スロットル操作を検出するスロットルセンサ26、ギアチェンジ操作を検出するギアチェンジスイッチ27aおよびコーナリング時における運転者の体重移動を検出するリントルクセンサ28等が取付けられている。また、この車体フレーム20の前部および後部には、走行音あるいはエンジン音等の運転状況を再現するフロントスピーカFSP、リアスピーカRSPが配備されている。さらに、この車体フレーム20の底部には、ギアチェンジ機構27およびステップを取付けるステーが形成されている。

【0022】29a、29bは、それぞれ車体フレーム20の底部に固設される前部フレーム取付けブラケットおよび後部フレーム取付けブラケットである。これらブラケット29a、29bには、各々取付け機構30a、30bが装着されており、これら機構30a、30bを介して前述したピッチ可動機構22が車体フレーム20に係合されている。なお、このピッチ可動機構22と車体フレーム20との係合関係については後述する。

【0023】次に、図10～図17を参照し、上記構成による模擬二輪車3の各部構造について順次説明する。

#### ①車体フレーム20の構造

図10および図11は、それぞれ車体フレーム20の要部を示す側面図、分解斜視図である。これらの図に示すように車体フレーム20は、可動機構部2によってロール動、ピッチ動およびヨー動を与えられるボディフレーム50と、該ボディフレーム50に対し後述するようにロール方向に揺動自在に取り付けられるとともに運転者が着座するシート(図示略)を支持するシートレール(シート部)とから構成されている。41はフロントスピーカFSPが取付けられるフロントスピーカステーである。42はリアスピーカRSPが取付けられるリアスピーカステーである。43は前述したハンドル可動モータ21aを取付けるハンドルモータ取付け部、44はスロットルセンサ26を取付けるスロットルセンサ取付け部である。45はギアチェンジ機構取付け部であり、前述したギアチェンジスイッチ27aおよびチェンジペダル27bが取付けられる。46はステップを装着するためのステップホルダステー、51はカウルステーである。これらの部材41、42、43、…51はボディフレーム50に固定的に取り付けられている。

【0024】このシートレール40は、図9および図11に示すように、その前端部40aがシートレール取付け機構52を介してボディフレーム50のクロスメンバ50aに装着される。このシートレール取付け機構52は、ホルダ、ベアリング等からなり、シートレール40を揺動自在とするように構成されている。また、シートレール40の後端40b-2は、前端部40aと同様にシートレール取付け機構52を介してクロスメンバ50bに装着される。一方、揺動軸線上とは異なる箇所であるシートレール40の後部下端(被固定部)40b-1は、リントルクセンサ28を介在させて後部フレーム取付けブラケット29bに固定される。上記リントルクセンサ28には、周知のロードセルが用いられており、こうした構造によれば、運転者の体重移動、例えば、コーナリング時の体重移動に応じてシートレール40が傾動しようとし、これに伴いリントルクセンサ28に圧力が加わる。この結果、このリントルクセンサ28が運転者の体重移動に対応した信号を発生する。また、上記シートレールの前部は、運転者のニーグリップ部よりも前方に延出されている(図9参照)。

#### 【0025】②ピッチ可動機構22の構造

次に、図12および図13を参照し、ピッチ可動機構22の要部について説明する。まず、図12に示すように、前部フレーム取付けブラケット29aは、ボディフレーム50底部に固定される。ここで、該ブラケット29aの底面にはスライドレールが形成されており、このスライドレールと嵌合して移動自在に取付け機構30aが装着されている。一方、取付け機構30bは、後部フ

レーム取付けプラケット29bに固定されている。そして、これら取付け機構30a、30bは、それぞれこのピッチ可動機構22を構成する駆動モータ部60、61に係合している。

【0026】図13において、駆動モータ部60は、モータ回転を伝達する伝達機構60aと、この伝達機構60aを介して正逆回転する回転軸60bと、この回転軸60bの回転に従って上方または下方に変位する変位機構60cとから構成されており、前記取付け機構30aがこの変位機構60cと連接している。また、駆動モータ部61もこれと同一の構成であり、前記取付け機構30bが変位機構61cと連接している。こうした構成による駆動モータ部60、61は、各々ボディフレーム50の前部および後部を上下動させる。例えば、ボディフレーム50の前部だけを下げる場合、駆動モータ部60の回転に応じて変位機構60cを下方に変位させると、これに伴って取付け機構30aも下方に押し下げられる。この際、取付け機構30aは、プラケット29aに形成されたスライドレールの前端方向へ移動する。これにより、ボディフレーム50の前部のみを下方に変位させ、模擬二輪車3を沈み込むように傾斜させることができる。なお、こうした挙動は、実際の二輪車における減速時、すなわち、ブレーキ操作に応じてフロントフォークが沈む動作をシミュレートしている。

【0027】このように、このピッチ可動機構22にあっては、ボディフレーム50の前部および後部を独立して上下動させることができ、しかも該フレーム50前部との支持点が移動するため、単に上下動させるだけでなく、上述したように、実際の二輪車の挙動に近いピッチ動を与えることができる。例えば、実際の二輪車で加減速時に起こる「持上がり」または「沈み込み」などの前後屈挙動をシミュレートすることができる。

#### 【0028】

##### ③エンジペダルおよびギアチェンジ機構の構造

次に、図14は模擬二輪車3の左側面に配設されるエンジペダルおよびギアチェンジ機構の構造を示す図である。図において、70はステップホルダステー46（図9参照）に固定的に取付けられるステップホルダ、71はエンジアーム、タイロッドおよびエンジペダル27bから構成されるエンジペダル機構である。72はこのエンジペダル機構71と連動するギアチェンジ機構である。このギアチェンジ機構72は、ギアチェンジスイッチプレート72aと、該プレート72aに取付けられ、前記エンジペダル機構71と連動するペダルシャフト72bと、このシャフト72によって操作されるエンジスイッチ72cとから構成されている。このような構成によれば、実際の二輪車のギアチェンジ操作感が得られると共に、該操作に応じたギアチェンジ信号が形成される。

#### 【0029】④スロットルセンサ26の構造

図15は、前述したスロットルセンサ26（図9参照）の構造を示す図である。この図において、26aはボテンショメータ、26bはボテンショメータ取付け板である。26cはボテンショメータ26aの回転軸に装着されるヘリカルカップリング、26dは上記構成要素26a～26cが組込まれる取付けプレートである。26eはスロットルシャフト、26fはスロットルドラムである。上記構成によるスロットルセンサ26は、スロットルケーブル（図示略）とスロットルドラム26fとが接続されており、スロットル開閉操作に応じてドラム26fが回転する。そして、この回転によりボテンショメータ26aの抵抗値が変化してスロットル開度に対応した信号が形成される。

#### 【0030】⑤クラッチセンサ25の構造

次に、図16は前述したクラッチセンサ25（図9参照）の構造を示す図である。この図に示すクラッチセンサ25は、クラッチセンサプレート25aと、このプレート25aを車体フレーム20に固定させるセンサステー25bと、ボテンショメータ25cと、このボテンショメータ25cを軸支するギア25dと、このギア25dと歯合するギア25eと、このギア25eを軸支するアーム25fとから構成されている。

【0031】このような構成によれば、アーム25fに接続されるクラッチケーブル（図示略）がクラッチ操作に応じて引かれると、ギア25e、25dを介してボテンショメータ25cが回動する。これにより、クラッチ操作に対応した信号が形成される。

#### 【0032】⑥ハンドル部75の構造

図14は、ハンドル部75の構造を示す図である。この図において、75aはキースイッチ、75bはハンドルパイプ、75cはこのパイプ縁端に取付けられるハンドルエンドである。そして、このハンドルエンド75cには、エンジン模擬振動用のモータ75eが介挿され、エンドキャップ75dにより固定される。こうしたハンドルパイプ75bは、ハンドルスペーサ75fを介してフォークトップ75hに固定される。ここで、上記エンジン模擬振動用のモータ75eは、その回転軸に重りを偏心させて取り付けられた構造とされており、後述する環境制御用CPU83から発せられる信号に基づき回転軸が回転速度制御されて、ハンドルパイプ75bに伝わるエンジン模擬振動を運転者に与えるようになっている。なお、75jはスタートスイッチ75kとキルスイッチ75lを備えるスイッチケース、75mはスロットルグリップである。

#### 【0033】B. 実施例の電気的構成

次に、図18を参照し、実施例の電気的構成について説明する。この図において、80は模擬二輪車3に搭載され、運転者の操縦操作を検出する前述の各種センサと、実際の運転状況をシミュレートするための各種スイッチである。この各種スイッチには、例えば、キルスイッ

チ、ワインカースイッチ、イグニッションスイッチあるいはホーンスイッチ等からなる。81はホストコンピュータである。このホストコンピュータ81は、各種センサおよびスイッチ80から供給される検出信号／スイッチ操作信号に応じてロール動、ピッチ動およびヨー動をそれぞれ制御するための駆動信号を発生すると共に、前記検出信号に基づき模擬二輪車3の走行情報を発生する。この走行情報とは、模擬二輪車3（以下、自車と略す）の走行位置座標、走行速度および進行方向等のデータから構成されるものである。なお、各種センサから供給される検出信号はアンプAMPにて一旦増幅されてホストコンピュータ81へ送られる（第9図参照）。

【0034】82は映像制御用CPUであり、ホストコンピュータ81から供給される走行情報に応じてディスプレイ装置4に映写すべき走行シーンを作成する。ここで、ディスプレイ装置4に映し出される走行シーンは、予め定められた走行路に対してホストコンピュータ81からシミュレータの位置および速度情報を入力して、コンピュータにより作成されるコンピュータグラフィクイメージ（C.G.I.）映像である。

【0035】また、この映像制御用CPU82は、走行領域に対応した走行地図を記憶手段に登録しており、自車の走行位置座標をこの走行地図上のポイントに変換すると共に、前記走行地図上をランダムに走行させる他車の座標データを発生し、これらをホストコンピュータ81に出力する。ビデオプロジェクタ17は、映像制御用CPU82から供給される映像を湾曲スクリーン14へ3原色投影する。なお、このようにして得られる走行シーンは、上述した走行情報に従って変化する。すなわち、このビデオプロジェクタ17は、実際には走行しない模擬二輪車3があたかも走行しているように錯覚を起こさせるため、自車の走行速度に応じて走行シーンの映像速度を変えるようになっている。

【0036】84a、84bはそれぞれ上述したホストコンピュータ81から供給される情報に従って所定画像を再生出力するレーザディスクプレーヤである。このプレーヤ84aは、レーザディスクに予め録画しておいた他車の画像（静止画像）の内、自車と他車との車間距離に対応した大きさの他車の画像を、前述した走行情報と他車の座標とに基づき選択し、これを再生出力する。

【0037】一方、プレーヤ84bは、走行領域内における各分岐点から走行区間を前進移動しつつ後方撮影したコース画像（C.G.I.）を録画しレーザディスクに記憶しておき、分岐点情報に基づいて自車から見えるべきコース画像を選択して再生する。

【0038】このように、プレーヤ84aからは自車から見える他車の画像が再生出力され、プレーヤ84bからは自車後方に見えるコース画像が再生出力される。そして、これら両画像は、画像処理装置86によって画像合成が施される。この画像合成では、周知のクロマキー

合成がなされ、これにより自車後方に見えるコース画像中に車間距離に応じた大きさの他車の画像が形成される。すなわち、このようにして合成された画像は、自車から望む後方の背景に相当するものになる。

【0039】次に、87はビデオエフェクタである。このビデオエフェクタ87は、画像処理装置86から供給される合成画像信号によって形成される1フレーム画面中の所定領域を抽出拡大して出力する。すなわち、このビデオエフェクタ87は、上述した合成画像を4分割し、これらの中から自車の左右に配設されるバックミラーの視野範囲内に映る後方の背景を抽出し、これをバックミラー画像信号として出力する。つまり、4倍に拡大するわけである。

【0040】そして、このようにして形成されたバックミラー画像信号は、模擬二輪車3のバックミラーに埋設された液晶ディスプレイ88a（L側）、88b（R側）に供給される。この液晶ディスプレイ88a、88bは、それぞれ液晶パネルと、このパネルに積層され、該液晶パネルに映し出されるバックミラー像を拡大するフレネルレンズとから構成されている。このような構成によれば、模擬二輪車3の走行状態に応じた後方背景がバックミラーの液晶ディスプレイ88a、88bに映し出されることになる。これにより、より実際に近い二輪車の操縦感をシミュレートすることが可能になる。

【0041】次に、85は曲進系の駆動制御用CPUである。この曲進系駆動制御用CPU85は、ホストコンピュータ81および各種センサ80から供給される駆動信号に従って前述したピッチ可動機構22、ロール可動機構23およびヨー可動機構24の各モータ、すなわち合計6軸の駆動サーボモータ90を制御する。例えば、アクセル操作やブレーキ操作で加減速がなされた場合には、前述したように、モータ60、61により車体フレーム20を前後屈させ、これにより運転者に加減速感等を与えるようになっている。

【0042】また、ディスプレイ装置4の映像がコーナ部に差掛かり、これに応じて運転者がコーナリングによる体重移動を行ったときは、ボディフレーム50に対してシートレール40が傾動しようとして、このときリーントルクセンサ28には体重移動により生じるトルクに応じた荷重が加わる。このときリーントルクセンサ28からの出力信号に基づきモータ23によりロール軸23aを回転させて模擬二輪車3を横方向に傾動させると共に、ヨー可動機構24における2つのモータによりライドテーブル8をスイングさせ、運転者にコーナリング時の旋回感を与える。

【0043】具体的には、図20に示すように、リーントルクセンサ28およびステアリングトルクセンサの各検出信号に対しスマージングを行い、それら検出信号に含まれるノイズを除去する。その後、予め記憶されたロールゲインテーブルを基に各ロールゲインを決定する。

図からも明らかなように、ロールゲイン  $k_{rl}$ 、 $k_s$  は、車重移動変化と車速をパラメータとした3次元マップによって決定される。

$$r_{rl} = f(-t_s, k_s + t_{rl}, k_{rl} - h, r_{rl}')$$

$t_s$  : ステアリングトルク (ハンドルトルク)

$t_{rl}$  : リーントルク

$k_s$  : ゲイン

$k_{rl}$  : ゲイン

$0 < h \leq 1$  ( $h$  : ロール安定性)

次いで、自車ロール角対応テーブルを用い、計算されたロール角  $r_{rl}^*$  を補正して、実際のロール角  $r_{rl}$  を求め、これに基づいてモータ 2 3 によりロール軸 2 3 a を回転させて制御する。

【0045】なお、直進系の制御用 CPU はホストコンピュータ 8 1 であり、各種センサおよびスイッチ信号に従って、車速および座標を演算する。このように、駆動制御用 CPU を曲進系と直進系とを分けて、曲進系 CPU に各種センサから直接情報を入力する構成にすることで、ロール可動機構 2 3 およびヨー可動機構 2 4 を制御するための演算速度および演算精度を高めることができる。

【0046】次に、8 3 は環境制御用 CPU である。この環境制御用 CPU 8 3 は、前述したホストコンピュータ 8 1 から供給される走行情報や、スイッチ操作信号に基づきスピーカ SP、スポットライト L、振動用モータ 7 5 e および送風用ファン 8 9 を制御する。

【0047】すなわち、このスピーカ SP は、走行情報に従って生成される排気音やブレーキ音などの走行音を発する。このとき、風切り音とエンジン音との関係は、図 2 1 に示すように低車速域ではエンジン音の方が大きく高車速域の場合には逆に風切り音の方が大きくなるように設定する。走行時の実体の環境により近づけるためである。また、ステップが地面と接触して生じるときの車体のバンク角、つなわちステップ音しきい値は、図 2 2 に示すように車速が高くなるにつれて小さくなるように設定する。これは、車速が高い状態でロールすると、遠心力が大きくなつてサスペンションが大きく沈み込むので、バンク角が小さくてもステップが設置することとなり、それをリアルに再現するためである。

【0048】また、環境制御用 CPU 8 3 から供給される走行情報 (エンジン回転数) に基づき、エンジン模擬振動用のモータ 7 5 e は図 2 3 に示すように制御され、ハンドルを介して運転者にエンジン振動を体感させる。すなわち、セルを押している、いわゆるアイドリング状態の時にはエンジン模擬振動用のモータ 7 5 e の回転数は高回転となり、その後アイドリングが終わると一旦回転数は下がりその後エンジン回転数が増すにつれてこのモータ 7 5 e の回転数は増加するように制御される。このように運転者にエンジンをかけている状態を明確に認識してもらうためのセッティングとなっている。

【0044】次いで、次式に基づいてロール角  $r_{rl}^*$  を算出する。

$$r_{rl}^* = f(-t_s, k_s + t_{rl}, k_{rl} - h, r_{rl}')$$

【0049】また、スポットライト L は、模擬二輪車 3 に具備されるイグニションキースイッチ操作に応じて点灯制御されるものであつて、該キースイッチがオフ状態にある場合には点灯し、オン状態になると、消灯する。これは、環境制御用 CPU 8 3 にて行うようにしても良いが、イグニッションキースイッチに CR 回路を入れて構成しても良い。

【0050】また、前記図 1 8 において 9 3 はダウンコンバータ合成装置であり、ここでは映像制御用 CPU 8 2 から供給され湾曲スクリーン 1 4 に映し出される情報である画像信号と、前記画像処理装置 8 6 で合成処理されたバックミラーに映し出される情報である合成画像信号とを情報を所定位置にレイアウトした状態で合成する。

【0051】次いで、このダウンコンバータ合成装置 9 3 から出力される画像信号は、合成処理装置 9 4 に入力され、ここでは、各種センサーでから検出される、ブレーキが作動したか否かの情報や、ホストコンピュータ 8 1 で演算された車速等の必要な情報が信号の形で追加されて合成される。以上の処理によって、湾曲スクリーン 1 4 に映し出される情報である画像信号、バックミラーに映し出される情報である画像信号、フロントおよびリヤのブレーキが作動状態か否かの情報信号等が共に組み込まれた状態で合成され、該合成信号はビデオカセット 9 5 に録画される。

【0052】そして、このビデオカセット 9 5 で録画された情報は、所定の走行時を必要に応じてビデオプリンタ 9 6 によって印画紙上あるいは普通紙上等に画像の形で出力される。図 2 4 ～図 2 7 はビデオプリンタ 9 6 から出力された例である。上部映像 W<sub>1</sub> は湾曲スクリーン 1 4 上に映し出された映像を示し、下部映像 W<sub>2</sub>、W<sub>3</sub> はそれぞれ左右のバックミラーに映し出された映像を示し、中央の表示部 W<sub>4</sub>、W<sub>5</sub> はフロントおよびリヤのブレーキが作動したか否かを表示し、その左右外側の表示部 W<sub>6</sub>、W<sub>7</sub> はウインカーが点灯したか否かを表示し、その下方にある表示部 W<sub>8</sub> は車速を表示する。本実施例では、所定の走行時を前方に駐車中の車がある場合 (図 2 7) や、横断する車があつたり (図 2 5) といった運転者が「ハ」とする状態を設定し、運転者の対応を後に第 3 者が判定できるよう出力可能とされている。

#### 【0053】C. 実施例の動作

次に、上述した構成における実施例の動作について説明する。まず、この実施例であるライディングシミュレーション装置に主電源が投入されると、ホストコンピュータ 8 1 は、装置各部を初期化し、待機状態となる。そして、図示されていないスタートスイッチが操作される

と、ホストコンピュータ81がこれを検出して映像制御用CPU82、駆動制御用CPU85および環境制御用CPU83に動作開始の旨を表すスタート信号を供給する。

【0054】この結果、まず、映像制御用CPU82は、ビデオプロジェクタ83を起動させ初期画像を湾曲スクリーン14上に投影する。また、駆動制御用CPU85は可動機構部2を構成する6軸のモータについてサーボ制御を開始する。一方、環境制御用CPU83は、スポットライトLを点灯し、模擬二輪車3にライティングを施す。次いで、この状態で運転者がこの模擬二輪車3に乗り、イグニッションキーを操作してエンジン起動状態に設定すると、CPU83がこれに応じてスポットライトLを消灯し、スクリーン画面を認識し易い環境に設定すると共に、スピーカSPよりセルモータ音や、エンジン起動時のエキゾーストノートを発生する。

【0055】次に、運転者がギアチェンジ、クラッチおよびスロットルを操作して発進すると、これら操作を検出した各種センサの検出信号に従い、ホストコンピュータ81が走行情報を発生する。そして、この走行情報に応じて映像制御用CPU82が所定の走行シーンを湾曲スクリーン14に形成させ、駆動制御用CPU85が模擬二輪車3に所定の走行挙動を与える。さらに、環境制御用CPU83が振動用モータ75eと送風用ファンとを駆動し、これにより、運転者に対して走行臨場感を与える。

【0056】こうしたライディングシミュレーション動作が例えば、二輪車の運転教習に用いられる場合、教官は送信器により運転者へ走行指示を与える。この走行指示は、運転者が装着するヘルメットに内蔵されたヘッドホンを介して伝えられる。そして、例えば、いま、教官の指示に応じて進路変更操作する場合、運転者はバックミラーに設けられた液晶ディスプレイ88a、88bに映し出される映像から自車後方に他車が進行して来ないことを確認し、進路変更を行う。そして、この進路変更操作に応じて可動機構部2が模擬二輪車3に所定の挙動を与え、かつ、ディスプレイ装置4の映像が該操作に対応して変化する。

【0057】なお、上記実施例では、1枚の湾曲スクリーン14を用いているが、これに限られることなく持ち運びを考慮し複数に分割可能な構成にしても良い。また、ビデオプロジェクタ17をディスプレイ装置4の下部に配置しているが、上部に配置してもよい。さらに、反射鏡13、15を2個設けているが、これに限られることなく、個数は2個に限られることなく1個あるいは3個以上設けてもよい。

【0058】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1記載の発明によれば、ディスプレイ手段を、前記模擬二輪車の存する側に中心を持つ湾曲スクリーンと、該湾曲スクリー

ンに背面から画像を投影する映像装置とを具備する構成にしているから、映像装置から湾曲スクリーンへ映し出される画像が、模擬二輪車あるいは運転者によって妨げられることはなく、しかも運転者にとって見易くかつ臨場感のある画像が得られる。

【0059】また、請求項2記載の発明では、ミラーによる反射映像を用いて前記湾曲スクリーンに背面から投影する構造としているので、短い距離で光路を長くとることができ、装置の機能を損なうことなくコンパクト化が図れる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明による一実施例の機械的な全体構成を示す側面図。

【図2】同実施例における機械的な全体構成を示す背面図。

【図3】同実施例における機械的な全体構成を示す平面図。

【図4】同実施例における可動機構部2の要部構造を示す側面図。

【図5】同実施例における基台1の構造を示す分解斜視図。

【図6】同実施例におけるディスプレイ装置4のフレーム構造を示す斜視図。

【図7】同実施例におけるディスプレイ装置4のフレーム構造を示す斜視図。

【図8】同実施例におけるディスプレイ装置4の構成を示す図。

【図9】同実施例における模擬二輪車3の概略構造を示す側面図。

【図10】同実施例における車体フレーム20の構造を示す側面図。

【図11】同実施例における車体フレーム20の構造を説明するための斜視図。

【図12】同実施例における模擬二輪車3の概略構造を示す正面図。

【図13】同実施例におけるピッチ可動機構22の構造を示す側面図。

【図14】同実施例におけるハンドル部の構成を示す分解図。

【図15】同実施例における電気的構成を示すブロック図。

【図16】同実施例におけるクラッチ線さ25を説明するための分解図。

【図17】同実施例におけるハンドル部の構成を示す分解図。

【図18】同実施例における電気的構成を示すブロック図。

【図19】メインボード7の縦断面図。

【図20】ロール角決定の処理手順を示すフローチャート図。

【図 2 1】車速が変化したときの風切り音とエンジン音との関係を示す図。

【図 2 2】車速に対するスッテップ音しきい値の変化を示す図。

【図 2 3】エンジン回転数に対するエンジン模擬振動用モータの回転数の変化を示す図。

【図 2 4】ビデオプリンタ 96 でプリントアウトされた例を示す図。

【図 2 5】ビデオプリンタ 96 でプリントアウトされた他の例を示す図。

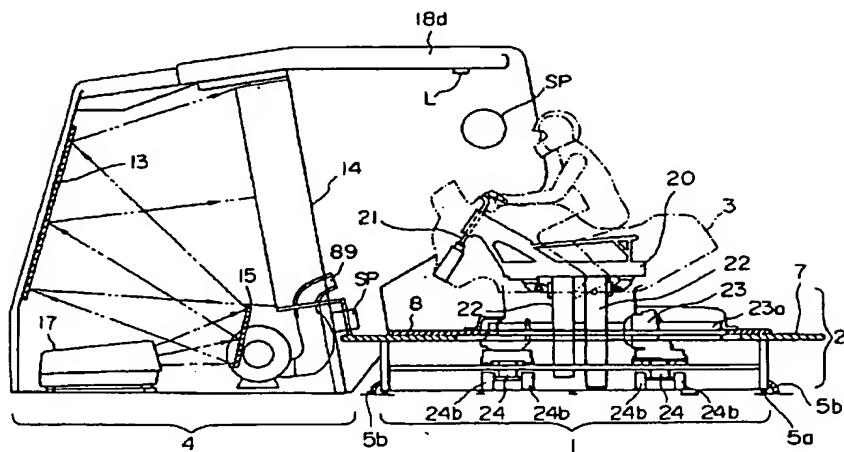
【図 2 6】ビデオプリンタ 96 でプリントアウトされた他の例を示す図。

【図 2 7】ビデオプリンタ 96 でプリントアウトされたさらに他の例を示す図。

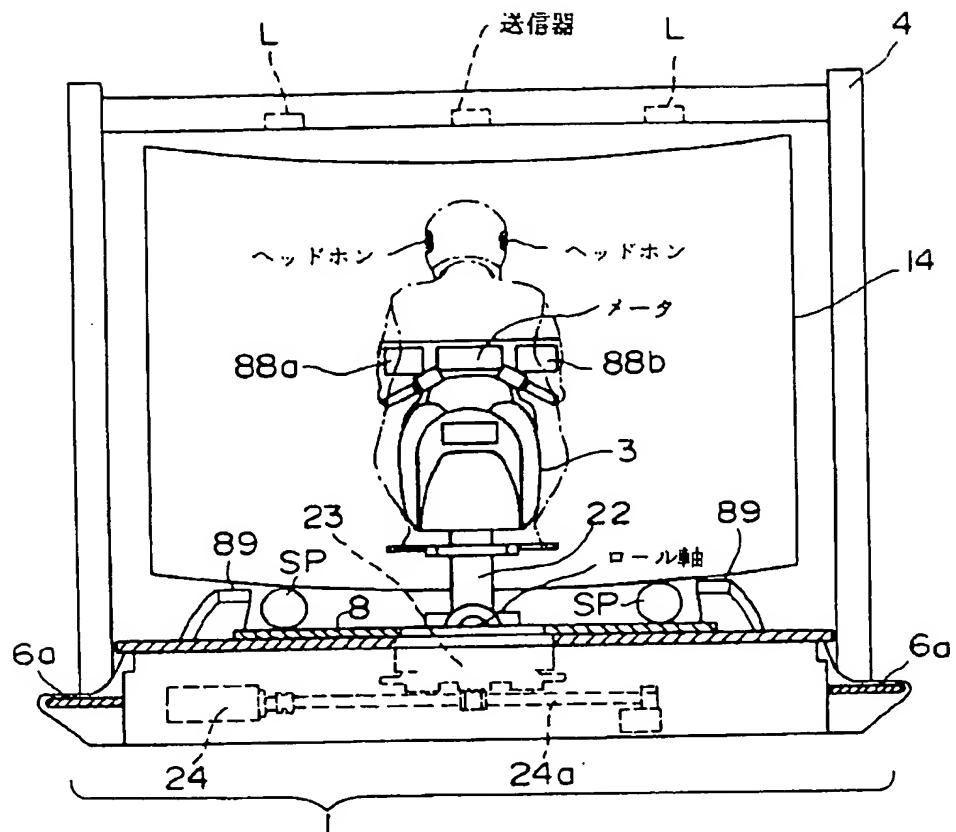
#### 【符号の説明】

- 1 … 基台、
- 2 … 可動機構部、
- 3 … 模擬二輪車、
- 4 … ディスプレイ装置（手段）、
- 1 3 … 二次反射鏡、
- 1 4 … スクリーン、
- 1 5 … 一次反射鏡、
- 1 7 … ビデオプロジェクタ、
- 2 2 … ピッチ可動機構、
- 2 3 … ロール可動機構、
- 2 4 … ヨー可動機構、
- 8 1 … ホストコンピュータ、

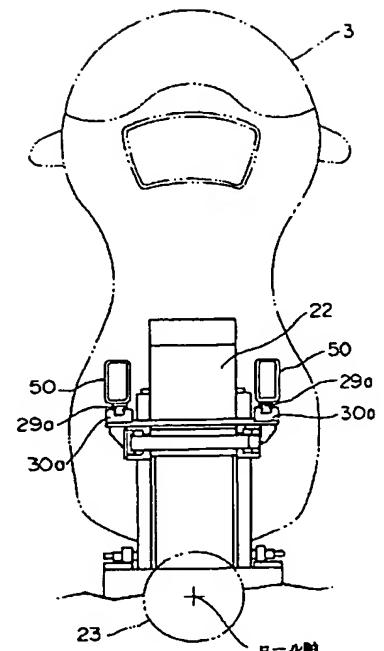
【図 1】



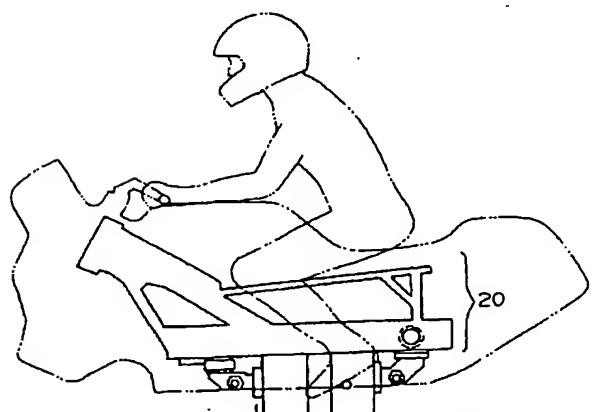
【図2】



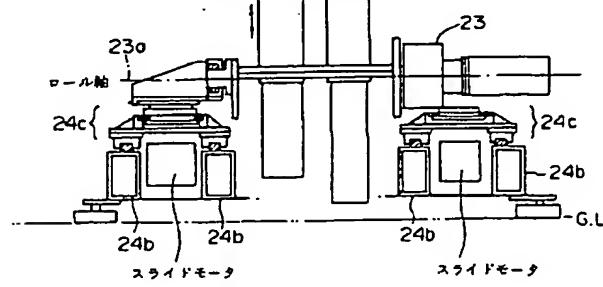
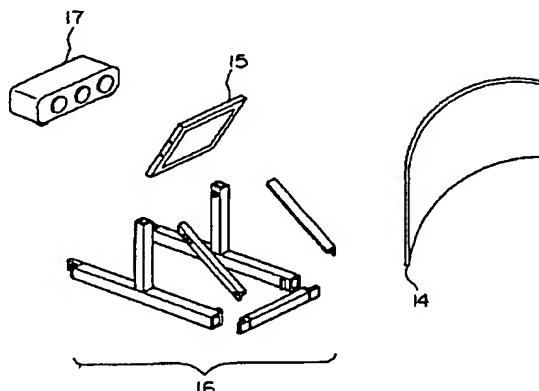
【図12】



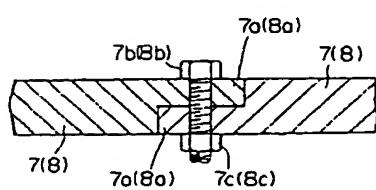
【図4】



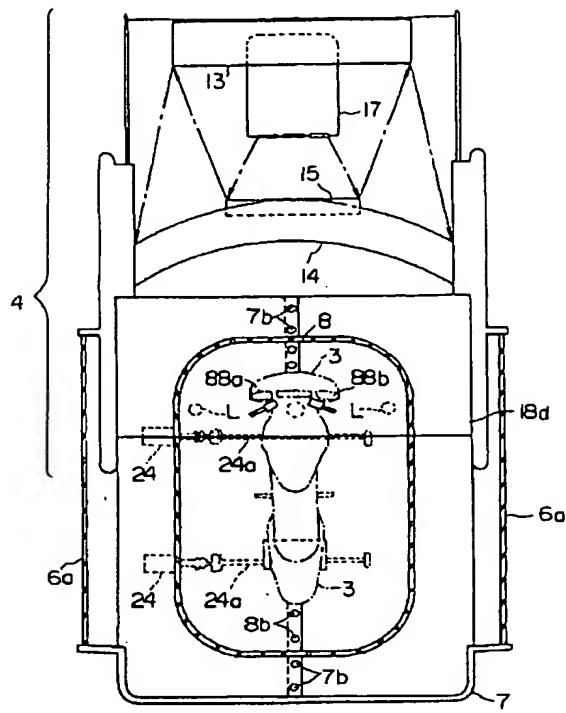
【図7】



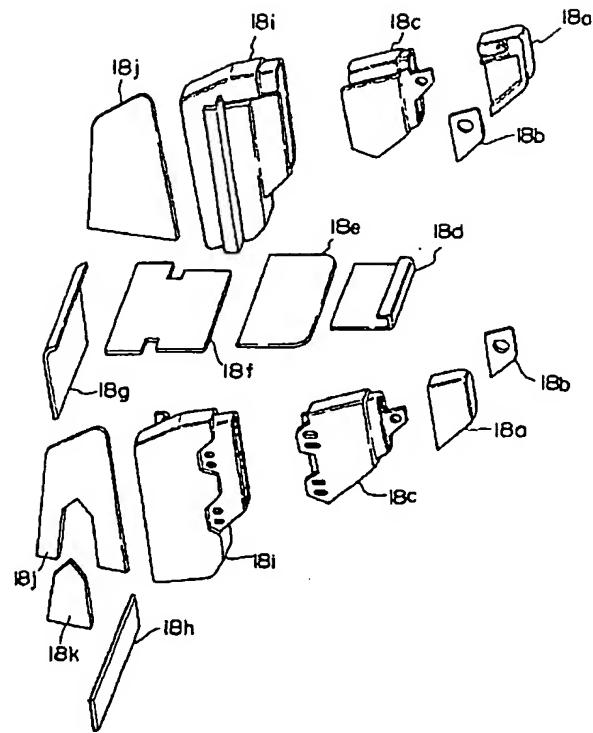
【図19】



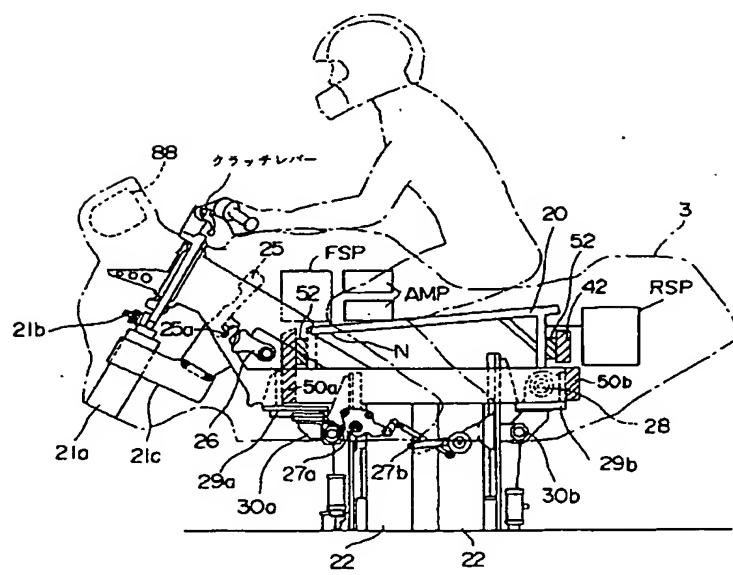
【図3】



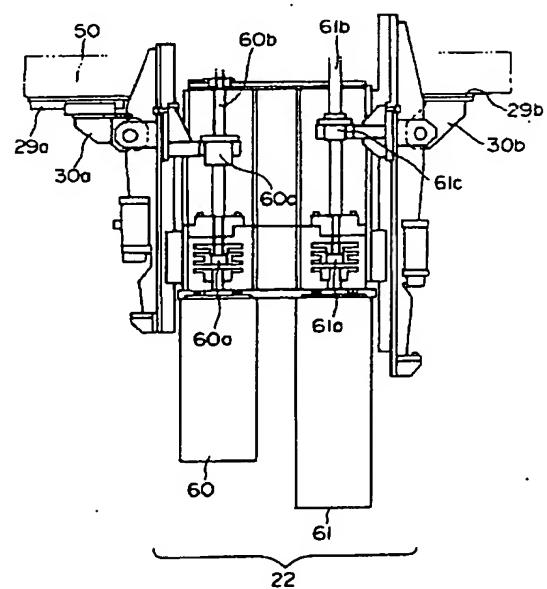
【図8】



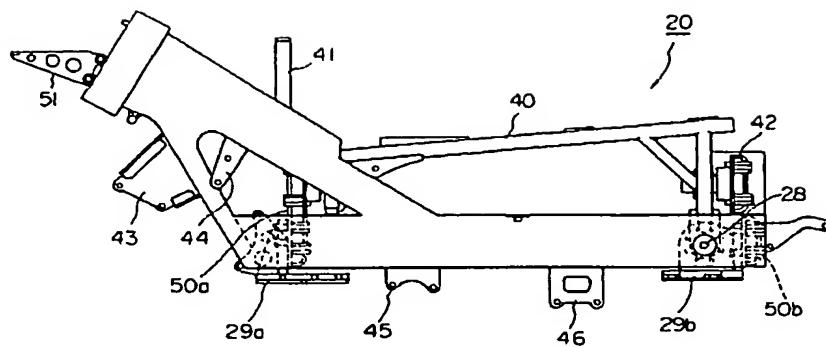
【図9】



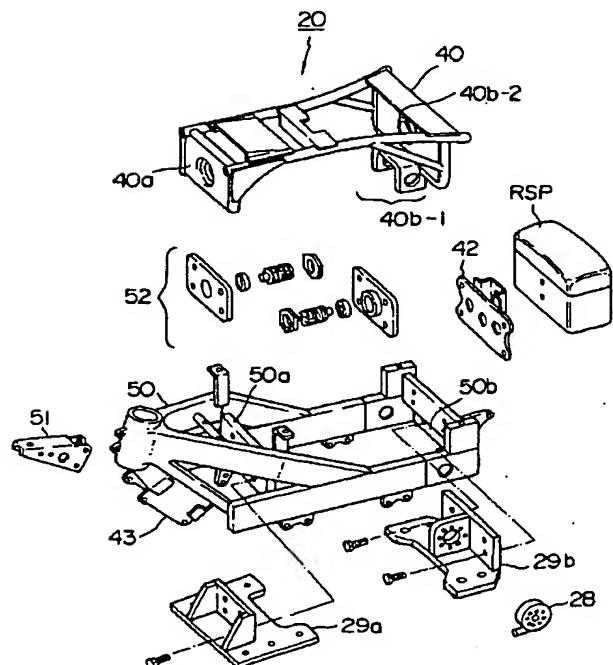
【図13】



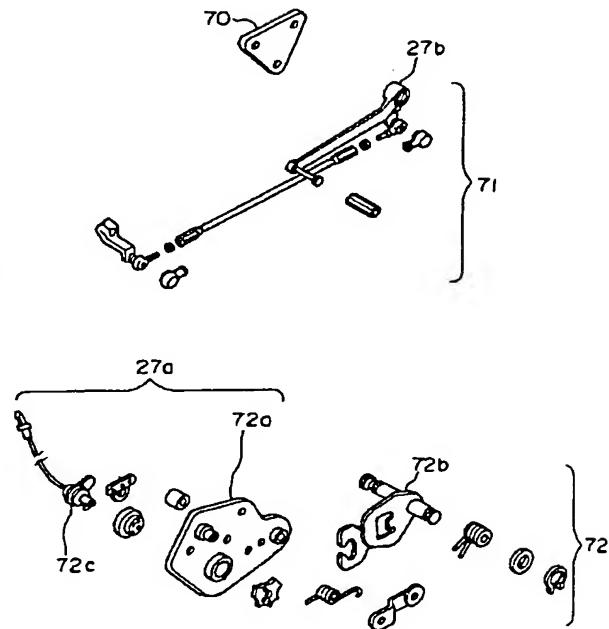
【図10】



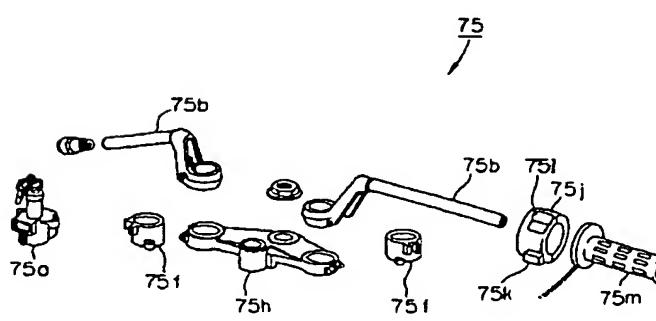
【図11】



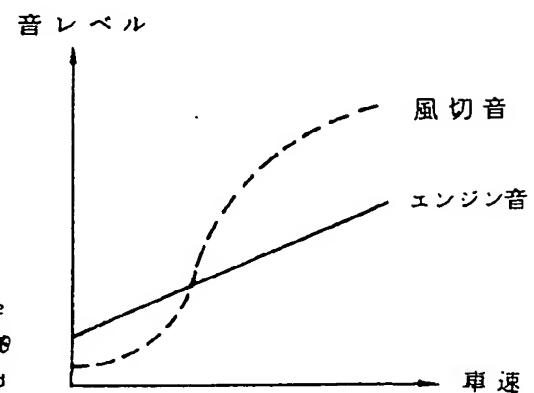
【図14】



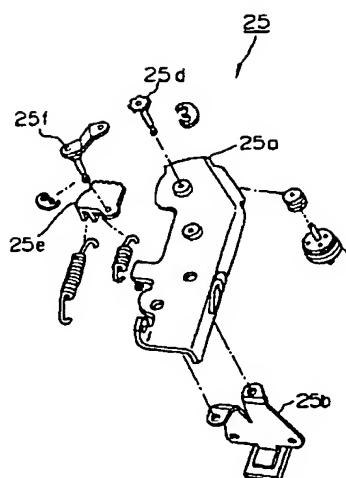
【図17】



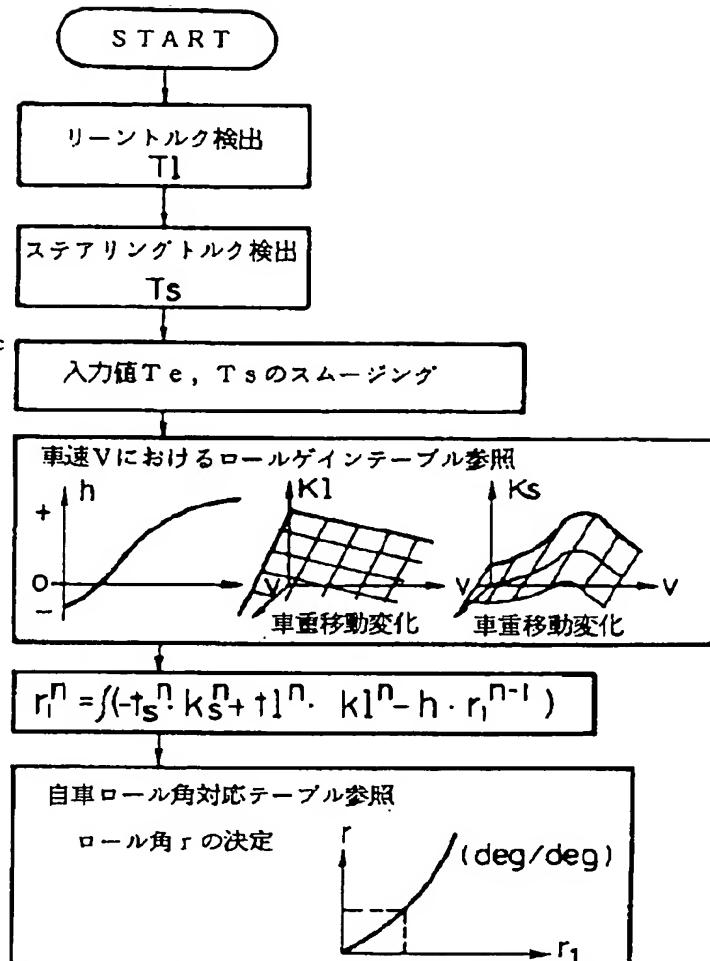
【図21】



【図16】

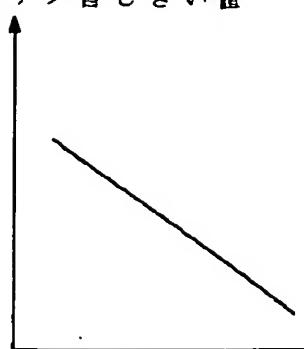


【図20】

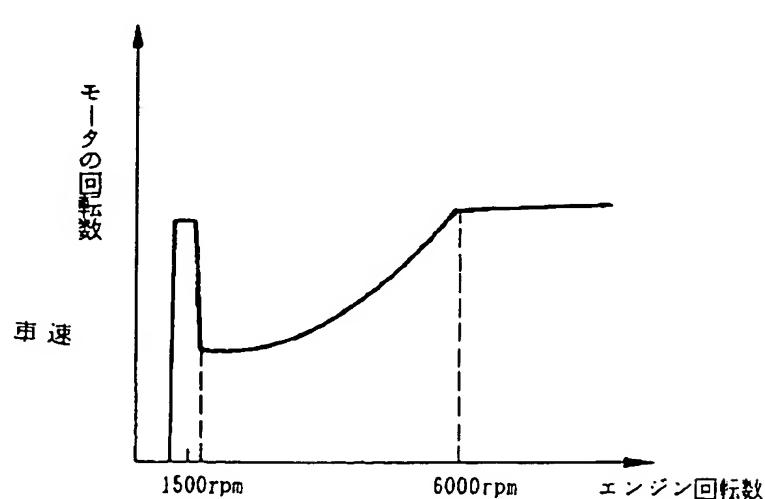


【図22】

ステップ音しきい値

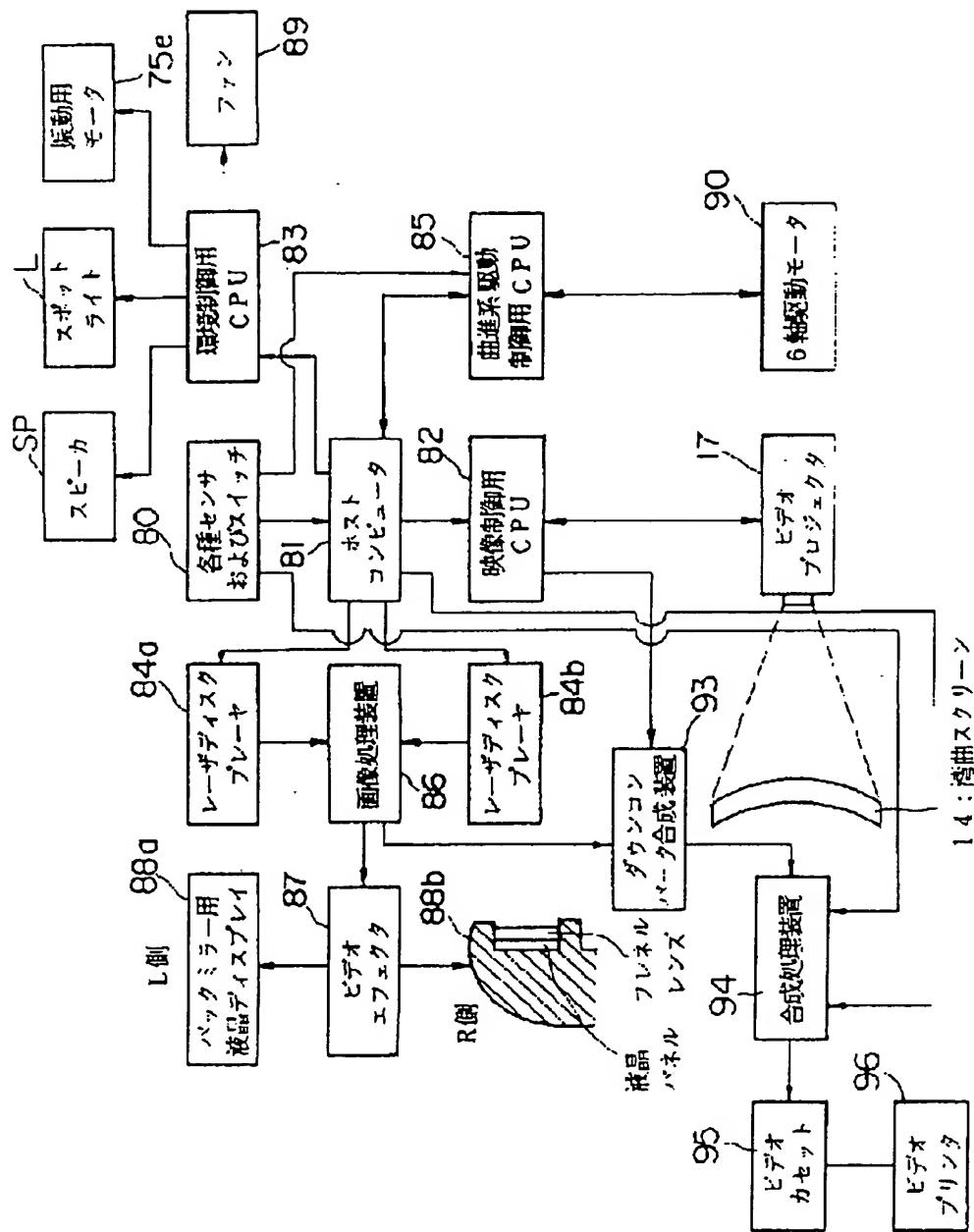


モータの回転数

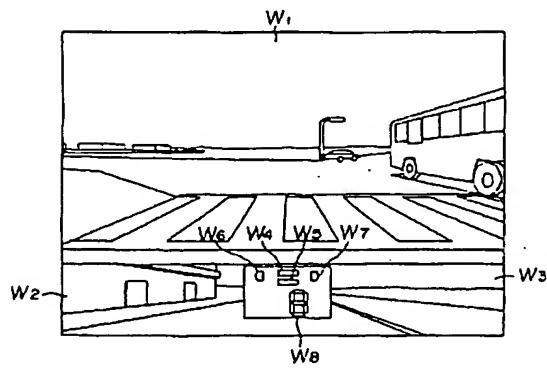


【図23】

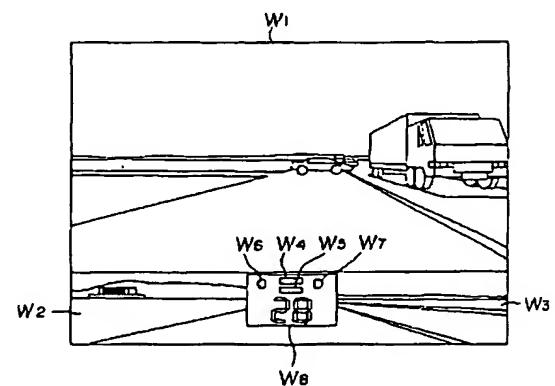
[图 18]



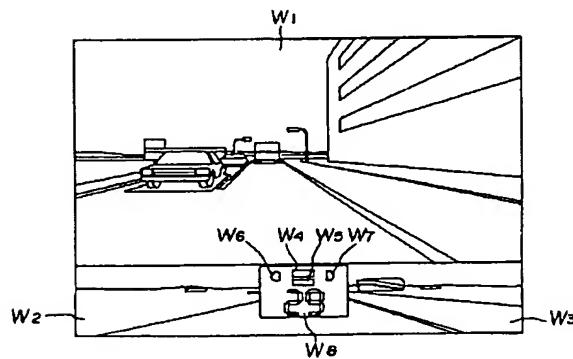
【図24】



【図25】



【図26】



【図27】

